

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takeshi SAITO et al.

GAU: Unassigned

SERIAL NO: New Application

EXAMINER: Unassigned

FILED: Herewith

FOR: COMMUNICATION NODE AND PACKET TRANSFER METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	P10-249859	SEPTEMBER 3, 1998

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier
Registration No. 25,599

Eckhard H. Kuesters
Registration No. 28,870

Fourth Floor
1755 Jefferson Davis Highway
Arlington, Virginia 22202
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11/98)



D. Johnson
Aff 1-22-00
Priority Papers

Docket No. 0039-7324-2RD

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

INVENTOR(S) Takeshi SAITO et al.

SERIAL NO: New Application

FILING DATE: Herewith

FOR: COMMUNICATION NODE AND PACKET TRANSFER METHOD



FEE TRANSMITTAL

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	CALCULATIONS
TOTAL CLAIMS	15 - 20 =	0	× \$18 =	\$0.00
INDEPENDENT CLAIMS	3 - 3 =	0	× \$78 =	\$0.00
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS (If applicable)			+ \$260 =	\$0.00
<input checked="" type="checkbox"/> LATE FILING OF DECLARATION			+ \$130 =	\$130.00
BASIC FEE				\$760.00
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS				\$890.00
<input type="checkbox"/> REDUCTION BY 50% FOR FILING BY SMALL ENTITY				\$0.00
<input type="checkbox"/> FILING IN NON-ENGLISH LANGUAGE			+ \$130 =	\$0.00
<input type="checkbox"/> RECORDATION OF ASSIGNMENT			+ \$40 =	\$0.00
TOTAL				\$890.00

- ☐ Please charge Deposit Account No. 15-0030 in the amount of _____ A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- ☒ A check in the amount of \$890.00 to cover the filing fee is enclosed.
- ☒ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required for the papers being filed herewith and for which no check is enclosed herewith, or credit any overpayment to Deposit Account No. 15-0030. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Eckhard H. Kuesters

Registration No. 28,870

Date: 9/3/99

Fourth Floor
1755 Jefferson Davis Highway
Arlington, Virginia 22202
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11/98)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

13623082

米
A

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 9月 3日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第249859号

願 人
Applicant(s):

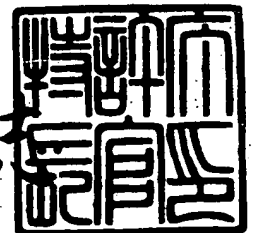
株式会社東芝

10675 U.S. PTO
09/389469
09/03/99

1999年 4月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山建



【書類名】 特許願

【整理番号】 A009805063

【提出日】 平成10年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 通信ノード及びパケット転送方法

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 斉藤 健

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 角田 啓治

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 鎌形 映二

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 加藤 紀康

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 友田 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工

場内

【氏名】 田中 宏和

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705037

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信ノード及びパケット転送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パケットをセグメント化したパケットセグメントの転送のために誤り訂正に関する処理を行う機能を有する通信ノードであって、

複数のパケットセグメントのうちの少なくとも一部に対しては第 1 の誤り訂正方式を適用し、残りのパケットセグメントに対しては該第 1 の誤り訂正方式とは異なる第 2 の誤り訂正方式を適用することを特徴とする通信ノード。

【請求項 2】

送信すべきパケットをセグメント化して複数のパケットセグメントを作成するための手段と、

予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから所定の基準に従ってパケットセグメント毎に使用すべき誤り訂正方式を選択するための手段と、

前記パケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施すための手段と、

前記処理を施されたパケットセグメントをネットワークに送信するための手段とを備えたことを特徴とする通信ノード。

【請求項 3】

ネットワークからパケットセグメントを受信する手段と、

受信パケットセグメント内に含まれる所定の情報に基づいて、予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから該受信パケットセグメントについて使用すべき誤り訂正方式を選択するための手段と、

前記受信パケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施すための手段と、

前記処理を施された複数のパケットセグメントからもとのパケットを作成するための手段とを備えたことを特徴とする通信ノード。

【請求項 4】

前記ネットワークを介して対向する他の通信ノードとの間で、前記複数のパケ

ットセグメントを転送するのに先だって、パケットセグメント内に含まれる所定の情報とその情報を含むパケットセグメントについて使用すべき誤り訂正方式との対応関係についての取決めを行うための手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2または3に記載の通信ノード。

【請求項5】

前記パケットセグメントは、使用すべき誤り訂正方式を選択するためのもととなる情報が記述されるフィールドを持つものであり、

前記選択された誤り訂正方式に対応する前記情報を前記フィールドに記述するための手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2または4に記載の通信ノード。

【請求項6】

前記パケットセグメントは、使用すべき誤り訂正方式を選択するためのもととなる情報を記述するためのフィールドを持つものであり、

前記選択するための手段は、前記フィールドに記述された情報をもとに、使用すべき誤り訂正方式を選択することを特徴とする請求項3または4に記載の通信ノード。

【請求項7】

前記パケットセグメントは、使用すべき誤り訂正方式を選択するためのもととなる情報を記述するためのフィールドを持つものであり、

前記ネットワークを介して対向する他の通信ノードとの間で、前記複数のパケットセグメントを転送するのに先だって、前記フィールドに記述される情報の内容と使用すべき誤り訂正方式との対応関係についての取決めを行うための手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2または3に記載の通信ノード。

【請求項8】

特定のパケットセグメントについて用いる誤り訂正方式を、それ以外のパケットセグメントについて用いる誤り訂正方式よりも高い訂正能力を持つものとすることを特徴とする請求項2ないし7のいずれか1項に記載の通信ノード。

【請求項9】

特定のパケットセグメントについては、所定の条件を満足する高い訂正能力を

持つ誤り訂正方式を使用し、前記特定のケットセグメント以外のケットセグメントについては、前記ケットの属性に基づいて選択した、前記高い訂正能力を持つ誤り訂正方式とは異なる誤り訂正方式を使用することを特徴とする請求項2ないし8のいずれか1項に記載の通信ノード。

【請求項10】

前記特定の属性のケットセグメントは、前記ケットのヘッダ部分を含むケットセグメントであることを特徴とする請求項8または9に記載の通信ノード。

【請求項11】

前記ケットの上位プロトコルフィールドの値を参照して、該ケットを含むケットセグメントに使用する誤り訂正方式を決定することを特徴とする請求項2に記載の通信ノード。

【請求項12】

前記ケットのポート番号の値を参照して、該ケットを含むケットセグメントに使用する誤り訂正方式を決定することを特徴とする請求項2に記載の通信ノード。

【請求項13】

ケットをセグメント化したケットセグメントの転送のために誤り訂正に関する処理を行う機能を有する通信ノードのケット転送方法であって、

複数のケットセグメントのうちの少なくとも一部に対しては第1の誤り訂正方式を適用し、残りのケットセグメントに対しては該第1の誤り訂正方式とは異なる第2の誤り訂正方式を適用することを特徴とするケット転送方法。

【請求項14】

送信すべきケットをセグメント化して複数のケットセグメントを作成し、
予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから所定の基準に従ってケットセグメント毎に使用すべき誤り訂正方式を選択し、

前記ケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施し、

前記処理を施されたケットセグメントをネットワークに送信することを特徴

とするパケット転送方法。

【請求項 15】

ネットワークからパケットセグメントを受信し、

受信パケットセグメント内に含まれる所定の情報に基づいて、予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから該受信パケットセグメントについて使用すべき誤り訂正方式を選択し、

前記受信パケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施し、

前記処理を施された複数のパケットセグメントからもとのパケットを作成することを特徴とするパケット転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パケットをセグメント化して転送する通信ノード及びパケット転送方法に係り、特に、インターネット通信の一部に無線ネットワークを利用したパケット転送を行う通信ノード及びパケット転送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、無線通信への需要が爆発的に増大している。携帯電話やPHSに代表される、無線通信インフラの整備は、この数年で飛躍的に増加した。一方、通信ネットワークのアプリケーションも、これまでの音声通信だけでなく、インターネット等のデータ通信が注目を集めている。

【0003】

今後、通信ネットワークの傾向としては、（１）通信ネットワークのさらなる大容量化、（２）音声、映像、データ等を統合する、いわゆるマルチメディア通信の普及、（３）インターネットアプリケーションの増加と、インターネットのさらなる普及、等が挙げられよう。

【0004】

（１）の例としては、次世代携帯電話であるIMT-2000や、MMACで

標準化が進められている無線ATM網が挙げられる。(2)の例としては、いわゆるテレビ電話の標準規格(H.324等)が挙げられる。(3)の例としては、WWWや、インターネット電話、インターネット上のビデオオンデマンド等が挙げられる。

【0005】

これらの傾向は、それぞれが独立した傾向ではなく、各々が密接に関係しあいながら進んで行くものと考えられる。例えば、上記のテレビ電話をインターネットアプリケーションとして構築することも可能であるし、インターネットサービスを提供する無線インフラ等も、今後構築されていくであろう。

【0006】

このようなモバイル環境におけるインターネット上のテレビ電話のようなアプリケーション／インフラを構築する場合に有望な技術が、MPEG4等の映像／音声符号化技術と、RTP(リアルタイムトランスポートプロトコル)等のリアルタイムインターネット技術である。MPEG4は、電話回線や無線回線等、必ずしも広い帯域を使えないようなネットワーク環境においても、高能率符号化技術を駆使することにより、映像や音声の符号化を可能にする技術である。また、RTPは、パケットの廃棄や遅延が起こり得るネットワークインフラであるインターネット上においても、これらの事象が起こった場合でも円滑に映像や音声アプリケーションが稼働するためのトランスポートプロトコルである。

【0007】

これらの組み合わせ(例えばMPEG4 over RTP)を用いることにより、比較的帯域がタイトなネットワーク環境等でもインターネットマルチメディア通信の実現が可能になるものと考えられる。

【0008】

しかしながら、これを実現するには、次のような問題がある。

無線環境において、MPEG4映像／音声を伝送する場合、MPEG4の符号化方式や誤り耐性、すなわちバースト的なデータの抜けが起こった場合や、伝送中に一定のビット誤り率でデータが到着した場合でも、ユーザに対してそれなりの品質で映像／音声を復号化する能力を持っている。ところが、無線環境で、イ

インターネットパケットの形でMPEG4映像／音声を伝送しようとした場合、MPEG4部分に誤り耐性がたとえあったとしても、IPヘッダやUDPヘッダ等、ヘッダ部分（ネットワークで参照、使用する部分）は誤り耐性がなく、この部分にビット誤りが起こってしまうと、そのインターネットパケットは廃棄を余儀なくされる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、MPEG4映像／音声等のように一定のバーストエラー耐性やビットエラー耐性を持つデータをペイロードに搭載したパケットを無線環境を使って伝送する場合、パケットのヘッダ部分にビットエラーが発生すると、当該パケット全体が廃棄になってしまうという問題点があった。

【0010】

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、無線環境において、誤り耐性を持つデータを載せたペイロードを含むパケットを転送することの可能な通信ノード及びパケット転送方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明（請求項1）は、パケットをセグメント化したパケットセグメントの転送のために誤り訂正に関する処理を行う機能を有するノード装置であって、複数のパケットセグメントのうちの少なくとも一部に対しては第1の誤り訂正方式を適用し、残りのパケットセグメントに対しては該第1の誤り訂正方式とは異なる第2の誤り訂正方式を適用することを特徴とする。

【0012】

本発明（請求項2）に係る通信ノードは、送信すべきパケットをセグメント化して複数のパケットセグメントを作成するための手段と、予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから所定の基準に従ってパケットセグメント毎に使用すべき誤り訂正方式を選択するための手段と、前記パケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施すための手段と、前記処理を施されたパケットセグメントをネットワークに送信するための手段とを備え

たことを特徴とする。

【0013】

本発明（請求項3）に係る通信ノードは、ネットワークからパケットセグメントを受信する手段と、受信パケットセグメント内に含まれる所定の情報に基づいて、予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから該受信パケットセグメントについて使用すべき誤り訂正方式を選択するための手段と、前記受信パケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施すための手段と、前記処理を施された複数のパケットセグメントからもとのパケットを作成するための手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

本発明によれば、例えば、送信するパケットヘッダ部分と、そのペイロード部分とが、異なる誤り耐性特性を持つ場合に、各々の誤り耐性特性に適した誤り訂正方式を選択して、ネットワークにそのパケットを送信することができるようになる。

【0015】

好ましくは、前記ネットワークを介して対向する他の通信ノードとの間で、前記複数のパケットセグメントを転送するのに先だって、パケットセグメント内に含まれる所定の情報とその情報を含むパケットセグメントについて使用すべき誤り訂正方式との対応関係についての取決めを行うための手段をさらに備えるようにしてもよい。

【0016】

これによって、パケットの送信側の通信ノードと受信側の通信ノードとが、どのような誤り訂正方式を用いて通信するかについて事前にネゴシエーションを行うことが可能になり、もってお互いに誤り訂正方式について合意して、同期して動くことが可能となる。

【0017】

好ましくは、パケットの送信側の通信ノードにおいて、前記パケットセグメントは、使用すべき誤り訂正方式を選択するためのもととなる情報が記述されるフィールドを持つものであり、前記選択された誤り訂正方式に対応する前記情報を

前記フィールドに記述するための手段をさらに備えるようにしてもよい。

【0018】

これによって、受信側の通信ノードは、受信したパケットセグメントについて、どのような誤り訂正方式にて復号化すれば良いかを認識することが可能となる。

【0019】

好ましくは、パケットの受信側の通信ノードにおいて、前記パケットセグメントは、使用すべき誤り訂正方式を選択するためのもととなる情報を記述するためのフィールドを持つものであり、前記選択するための手段は、前記フィールドに記述された情報をもとに、使用すべき誤り訂正方式を選択するようにしてもよい。

【0020】

これによって、受信側の通信ノードは、受信したパケットセグメントについて、どのような誤り訂正方式にて復号化すれば良いかを認識することが可能となる。

【0021】

好ましくは、前記パケットセグメントは、使用すべき誤り訂正方式を選択するためのもととなる情報を記述するためのフィールドを持つものであり、前記ネットワークを介して対向する他の通信ノードとの間で、前記複数のパケットセグメントを転送するのに先だって、前記フィールドに記述される情報の内容と使用すべき誤り訂正方式との対応関係についての取決めを行うための手段をさらに備えるようにしてもよい。

【0022】

これによって、パケットの送信側の通信ノードと受信側の通信ノードが、どのような誤り訂正方式を用いて通信するか、およびその誤り訂正方式に対応するフィールドの値について事前にネゴシエーションを行うことが可能になり、もってお互いに誤り訂正方式について合意して、同期して動くことが可能となる。

【0023】

好ましくは、特定のパケットセグメントについて用いる誤り訂正方式を、それ

以外のパケットセグメントについて用いる誤り訂正方式よりも高い訂正能力を持つものとするようにしてもよい。この場合に、好ましくは、前記特定の属性のパケットセグメントは、前記パケットのヘッダ部分を含むパケットセグメントであるようにしてもよい。

【0024】

これによって、例えば、パケットヘッダのヘッダ部分は一般に誤り耐性を持たないことから、この部分に対して強い誤り訂正能力を与えることができるようになり、もって無線伝送の際のパケットのヘッダ部分の誤り発生の確率を下げる事が可能となり、通信ノードのパケットヘッダ処理機能部分において該パケットが廃棄されてしまうことを未然に防ぐことが可能となる。

【0025】

好ましくは、特定のパケットセグメントについては、所定の条件を満足する高い訂正能力を持つ誤り訂正方式を使用し、前記特定のパケットセグメント以外のパケットセグメントについては、前記パケットの属性に基づいて選択した、前記高い訂正能力を持つ誤り訂正方式とは異なる誤り訂正方式を使用するようにしてもよい。この場合に、好ましくは、前記特定の属性のパケットセグメントは、前記パケットのヘッダ部分を含むパケットセグメントであるようにしてもよい。

【0026】

これによって、例えば、誤り耐性が弱いペイロードを持つパケットについては強い誤り訂正方式を使用し、誤り耐性が強いペイロードを持つパケットについては弱い誤り訂正方式を使用する、といったペイロード特性に合わせた、誤り訂正方式の柔軟な選択が可能になる。

【0027】

好ましくは、前記パケットの上位プロトコルフィールドの値を参照して、該パケットを含むパケットセグメントに使用する誤り訂正方式を決定するようにしてもよい。また、好ましくは、前記パケットのポート番号の値を参照して、該パケットを含むパケットセグメントに使用する誤り訂正方式を決定するようにしてもよい。

【0028】

これによって、上位プロトコルフィールドで、例えば、インターネットにおけるUDP等の信頼性のある通信がトランスポートレイヤで期待できないパケットについては強い誤り訂正方式を使用し、TCP等の信頼性のある通信がトランスポートレイヤで期待できるパケットについては弱い誤り訂正方式を使用する、といった上位プロトコル特性に合わせた、誤り訂正方式の柔軟な選択が可能になる。

【0029】

本発明（請求項13）は、パケットをセグメント化したパケットセグメントの転送のために誤り訂正に関する処理を行う機能を有するノード装置のパケット転送方法であって、複数のパケットセグメントのうちの少なくとも一部に対しては第1の誤り訂正方式を適用し、残りのパケットセグメントに対しては該第1の誤り訂正方式とは異なる第2の誤り訂正方式を適用することを特徴とする。

【0030】

本発明（請求項14）に係るパケット転送方法は、送信すべきパケットをセグメント化して複数のパケットセグメントを作成し、予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから所定の基準に従ってパケットセグメント毎に使用すべき誤り訂正方式を選択し、前記パケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施し、前記処理を施されたパケットセグメントをネットワークに送信することを特徴とする。

【0031】

本発明（請求項15）に係るパケット転送方法は、ネットワークからパケットセグメントを受信し、受信パケットセグメント内に含まれる所定の情報に基づいて、予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから該受信パケットセグメントについて使用すべき誤り訂正方式を選択し、前記受信パケットセグメントに対して前記選択された誤り訂正方式による誤り訂正に関する処理を施し、前記処理を施された複数のパケットセグメントからもとのパケットを作成することを特徴とする。

【0032】

なお、装置に係る本発明は方法に係る発明としても成立し、方法に係る本発明

は装置に係る発明としても成立する。

また、装置または方法に係る本発明は、コンピュータに当該発明に相当する手順を実行させるための（あるいはコンピュータを当該発明に相当する手段として機能させるための、あるいはコンピュータに当該発明に相当する機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても成立する。

【0033】

本発明によれば、送信するパケットヘッダ部分と、そのペイロード部分とが、異なる誤り耐性特性を持つ場合に、各々の誤り耐性特性に適した誤り訂正方式を選択して、ネットワークにそのパケットを送信することができるようになる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施形態）

図1に、本発明の第1の実施形態に係るネットワークシステムの構成例を示す。

【0035】

図1では、無線公衆網などの無線伝送路106を途中に介して、端末107がWWWサーバ101とインターネット通信を行う様子を表している。ここでは、WWWサーバ101とアクセスルータ103と端末107はいずれも、インターネットに接続されたノードである。

【0036】

なお、図1のインターネット通信において、有線網であるインターネット102の他に、アクセスルータ103と端末107との間の伝送路（有線伝送路104や無線伝送路106）も実際にはインターネットの一部を形成するが、本実施形態では、かかる伝送路とインターネット102との伝送エラー等の性質の相違に着目するので、このように、インターネットを、かかる伝送路とインターネット102とに区別して記述し説明する。

【0037】

端末107は、無線伝送路106を介してアクセスルータ103との回線確保する。実際には、アクセスルータ103と端末107との間には、無線基地局105が位置し、この無線基地局105が、有線の伝送路104と、無線の伝送路106との間に入ることになる。

【0038】

無線基地局105は、物理レイヤについては、伝送媒体変換等の処理を行う。リンクレイヤの処理は、アクセスルータ103と端末107との間で行うことになっており、無線基地局105はリンクレイヤ超の処理には関与しない。

【0039】

本実施形態においては、無線伝送路106は、無線公衆網の一例としてPHS（パーソナル・ハンディホン・システム）であるとする。もちろん、本発明は、PHS網だけでなく、携帯電話網、無線ローカルループ、IMT2000（W-CDMA網）、次世代無線アクセス等の無線アクセス網環境全般に適用可能であり、もちろん公衆網でなくとも適用可能である。

【0040】

次に、本実施形態におけるプロトコルアーキテクチャ、ネットワークアーキテクチャについて説明する。

前述のように本実施形態では、端末107とWWWサーバ101とのインターネット通信を扱うものとし、ここでのインターネット通信のアプリケーションはリアルタイム映像／音声通信を考える。そして、このリアルタイム映像／音声は大きな「誤り耐性」を持つ符号化方式によるものであるとし、ここではその一例としてMPEG4映像やMPEG4音声の通信をインターネット上にて行うことを想定する（MPEG4映像のみ通信すること、MPEG4音声のみ通信すること、MPEG4映像およびMPEG4音声を通信することもあり得る）。

【0041】

図2に、端末107とWWWサーバ101との間における全体的なレイヤ構成の一例を示す。

トランスポートプロトコルよりも上のレイヤ（TCP／UDPよりも上のレイヤ）については、インターネット内のルータ（図1ではアクセスルータ103）

にて終端されることは通常なく、図1のネットワーク構成例の場合、WWWサーバ101と端末107にのみ、このトランスポートレイヤ超のプロトコルスタックは存在する。

【0042】

パケットの転送は、IP（インターネットプロトコル）パケットによって行われるため、ネットワークレイヤプロトコル的にはIPを用いる。IPレイヤの処理は、WWWサーバ101と端末107のみでなく、IPパケットの中継を行うアクセスルータ103においても行われる。もちろん、インターネット102内、もっと多くのルータが存在してもよく、この場合には各ルータにおいてIPレイヤの処理が行われる。

【0043】

なお、パケットとしては、このリアルタイム映像／音声転送される以外にも、リアルタイム映像／音声でないデータのみ含むパケットや、制御パケット等が転送される可能性がある。

【0044】

リンクレイヤの方式としては、本実施形態では、アクセスルータ103と端末107との間は、H. 223モバイル標準（H. 223モバイル）を用いる。アクセスルータ103と端末107との間にてH. 223モバイル標準のプロトコルを稼働させることにより、両者間のある程度信頼性の保証された通信を実現する。なお、H. 223モバイルの詳細については後述する。

【0045】

WWWサーバ101・アクセスルータ103間のリンクレイヤプロトコルは、それぞれ便宜的にリンクレイヤ方式Y、Xとする（WWWサーバ101が属するリンクのリンクレイヤ方式をYとし、アクセスルータ103のインターネット102側が属するリンクのリンクレイヤ方式をXとする）。

【0046】

図1や図2に示されるように、WWWサーバ101から無線基地局105までは有線の伝送網とし、無線基地局105から端末107までは無線の伝送網とする。よって、物理レイヤとしては、無線基地局105にて、有線と無線との間の

伝送媒体の乗せ換え処理が行われることになる。

【0047】

次に、パケットのフォーマットについて説明する。

上記のようなネットワーク環境／プロトコル環境において、アクセスルータ 103 と端末 107 との間にて転送される、MPEG4 映像を含むパケットのフォーマットの一例を図 3 に示す。

【0048】

図 2 のプロトコルスタックに従い、MPEG4 ビデオ (301) は、タイムスタンプ情報やメディア間同期情報等を含むシステムヘッダ (302) にカプセル化される。以降、これに RTP ヘッダ (303) が付与され、UDP ヘッダ (304) が付与され、IP ヘッダ (305) が付与され、最後に PPP (ポイント・ツー・ポイントプロトコル) ヘッダ (306) が付与される。

【0049】

PPP ヘッダについては、IPv4 や IPv6 等のプロトコル種別を行うプロトコル識別のみで十分である。リンクレイヤプロトコルとして H. 223 モバイルを用いることにより、パケットの先頭部分を検出することが可能であることや、常に同一の値が挿入されることは意味がない等の理由から、RFC 1661 の PPP にあるような、フラグシーケンス (パケットの境界を検出)、アドレス (常に同一の値)、コントロール (常に同一の値) のフィールドは不要である。

【0050】

なお、後述するように、パケットの境界の検出 (パケットの先頭フラグメントの検出) には、リンクレイヤヘッダの値 (具体的には後述する MUX コード (MC) の値) を用いて、これを行うことも可能である。

【0051】

次に、図 4 に、本実施形態に係る端末 107 の内部構成の一例を示す。

図 4 に示されるように、この端末 107 は、リンクレイヤプロトコルである H. 223 モバイルに関する処理を行う H223 モバイル処理部 1101、IP や PPP に関する処理を行う IP/PPP 処理部 1102、TCP に関する処理を行う TCP 処理部 1103、UDP に関する処理を行う UDP 処理部 1104、

RTP（リアルタイム・トランスポート・プロトコル）に関する処理を行う RTP 処理部 1105、送信の際に符号化された音声／映像データに MPEG4 アプリケーションで必要な制御情報（タイムスタンプ情報やメディア間同期情報等）を付与したり、受信の際に制御情報を解釈して復号化処理を起動するなどの処理を行うシステム・多重処理部 1106、MPEG4 音声データの符号化／復号化を行う MPEG4 オーディオ処理部 1107、MPEG4 映像データの符号化／復号化を行う MPEG4 映像処理部 1108 を有している。また、H223 モバイル処理部 1101 は、パケットをフラグメントにするフラグメント処理部 1111、フラグメントをフレームに載せるフレーム処理部 1112、フレーム内の FEC コードと使用する FEC 種別との対応を記憶する FEC テーブル 1113、フレーム内の MC コードとデータの識別情報や属性等との対応を記憶する MC テーブル 1114、H. 245 プロトコルに関する処理を行う H245 処理部 1115、無線ネットワークとのインタフェース処理を行う無線インタフェース部 1116 を有している。なお、端末 107 に無線送受信装置が内蔵されていてもよいし、端末 107 に無線送受信装置（例えば PHS 端末）を接続して利用するようにしてもよい。また、後述するように、フレーム処理部 1112 にさらにパケットの属性のうち予め定められた属性と付与すべき MC コードとの対応を記憶するフロー／誤り制御対応テーブル 1117 を設けるようにしてもよい。

【0052】

なお、符号化して送信すべきデータを入力（あるいは作成・編集等）するための機能、受信し復号化したデータを出力（あるいは記録、表示・再生等）するための機能については、省略してある。

【0053】

以下、MPEG4 等の符号化された映像や音声を IP パケットに収納する場合を例にとって、この端末 107 の構成・動作について送信側となる場合を中心に説明する。

【0054】

まず、MPEG4 映像処理部 1108 および／または MPEG4 オーディオ処理部 1107 において、MPEG4 データの符号化を行う。

システム・多重処理部 1106 では、符号化されたデータに、MPEG4 アプリケーションに必要な制御情報（タイムスタンプ情報やメディア間同期情報等）を付与する。ここで付与されるヘッダをシステムヘッダ（図3の302）という。

【0055】

RTP 処理部 1105 では、このシステムヘッダの付加されたデータをカプセル化する。RTP は、インターネット等の配送遅延あるいは一部のパケットの網内での廃棄を前提に、リアルタイムアプリケーションのトラフィックを転送するためのトランスポートプロトコルのデファクト標準であり、通常、パケットの網内の配送の様子等を送信側と受信側との間で交換する RTCP（リアルタイム・トランスポート・コントロール・プロトコル）と合わせて用いられるものである。RTP については、RFC 1889, 1890 に詳しい。

【0056】

以降、この RTP は UDP 処理部 1104 にて UDP（ユーザ・データグラム・プロトコル）上に乗り、IP/PPP 処理部 1102 にて IP パケット化され、無線伝送路を含むインターネット上をインターネットパケット（図3参照）として伝送される。なお、後述するように、このインターネットパケットは、無線伝送路上は、H223 モバイル処理部 1101 によってセグメント化されてフレームに載せられて伝送される。

【0057】

ここで、H. 223 モバイルに関して説明する。

図3に例示した転送パケットは、アクセスルータ 103 と端末 107 との間において、リンクレイヤプロトコルである H. 223 モバイル（図2参照）に従って転送される。このための処理を行うのが H223 モバイル処理部 1101 である。

【0058】

図5に、無線伝送路上におけるフレーム伝送フォーマットの一例を示す。

図5に示されるように、1つのフレームで転送されるデータは0から254バイトである。1つのフレームは、このデータと、16ビットPN、MUXコード

(MC)、MUX-PDU長(MPL)、ゴレイパリティ符号、FEC種別コードから構成されるヘッダと、16ビットPNから構成されるトレイラとからなる。このフレームを構成するのは、主にフレーム処理部1112である。図5の各々の領域の上に示されている数値は、それぞれの領域のビット数の例である。

【0059】

パケットの同期(パケットの先頭と終点の検出)は、2つの16ビットPNと、MPLを使って行われる。具体的には、16ビットPNは、ある決まったビットパターンで構成されており、必ずフレームの先頭と最後に位置する。このパターンが検出されたなら、「そこがフレームの境目の候補」として、MPLの領域を見に行く。ここで、このフレームの長さを認識し、データ領域がMPLの長さ分だけあるものとして、その先の16ビットを調べる。ここで、また16ビットPNの領域がある場合には、正しくフレーム同期が取れているものと判断する。

【0060】

MUXコードは、転送されるデータの属性を示す。また、FECコードは、データに対してかけられる前方誤り訂正符号の属性を示す。MUXコードやFECコードは、単なる数値であるが、通信に先だって、その数値の意味するところをH. 223モバイルにて通信を行う両端末間にてあらかじめネゴシエーションする。この場合のアクセスルータ103と端末107との間の全体的なシーケンスの一例を図6に示す。

【0061】

このネゴシエーションには、H. 245プロトコルが用いられる。H223モバイル処理部1101内では、H245処理部1115が、この処理を行う。例えば、本実施形態では、図6のように、アクセスルータ103と端末107との間にて、MCコードとFECコードがそれぞれ何を意味するかについてのネゴシエーションが行われる。このMCコードとFECコードに関するネゴシエーションの結果は、それぞれ、MCテーブル1114(図7参照)とFECテーブル1113(図8参照)に反映される。これらテーブルは、アクセサーバ105と

端末 107 の両ノードにて保持される。

【0062】

図 7 に MC テーブル 1114 の一例を、図 8 に FEC テーブル 1113 の一例をそれぞれ示す。

例えば、MC = 1 と MC = 2 のそれぞれの場合について、属性の異なるデータ (MC = 1 について DATA 1, MC = 2 について DATA 2) が通信されることがネゴシエーションされ、また、MC = 1 の場合に、FEC コード = 1 ならば FEC の方式として FEC 1 を、FEC コード = 2 ならば FEC の方式をそれぞれ使用することがネゴシエーションされる。そして、この結果が、図 7 や図 8 のように反映される。

【0063】

このように、FEC テーブルは、MUX コード毎に定義されたものであってよく、図 8 に例示したように MUX コード毎に FEC コードの値は異なる意味を持つものとしてもよい。

【0064】

もちろん、FEC テーブルは、MUX コードにかかわらず定義されたものであってよい。

次に、強度の異なる誤り訂正方式の使用に関して説明する。

【0065】

本実施形態では、MPEG 4 映像／音声をインターネット上にて伝送する場合を例としているが、MPEG 4 映像／音声は、無線伝送路やインターネット等、非常に劣悪な通信網環境 (ビット誤り率が高いあるいはバースト誤り／廃棄があり得る網環境) を前提に、非常に大きな「誤り耐性」を持つ符号化方式である。また、電話回線や無線回線などのイーサネット LAN 等と比べて非常に細い回線を前提に、非常に低いビットレートの通信が可能となるような符号化方式である。

【0066】

したがって、パケットのペイロードの内容が MPEG 4 のように誤り耐性の強いものである場合には、当該ペイロードに関しては、インターネットにおけるあ

る程度のパケット廃棄あるいは伝送路上の無線区間におけるある程度のビット誤りに対しては、ある程度の耐性を持つものと考えられる。

【0067】

ところが、図3にて示したように、転送されるパケットには、このMPEG4映像／音声の他に、システムヘッダ、RTPヘッダ、UDPヘッダ、IPヘッダ、PPPヘッダと、多くのヘッダが付与される。これらのヘッダ部分は、例えば無線伝送区間において、たとえ1ビットでも誤りがあった場合には、「宛先／送信元アドレス／ポート番号の変更」あるいは「タイムスタンプの値の変更」等、受信側端末において許容することのできない重大な誤りとなる。せっかくペイロードにMPEG4のような誤り耐性の強い符号化方式を使ったとしても、このヘッダ群に誤りが起こると、端末等の装置のMPEG処理等を行うモジュール（図4ではMPEG4音声処理部1107やMPEG4映像処理部1108）に到達する前に、パケットは廃棄されてしまう。例えば、IP／PPP処理部1102におけるIP処理等で1ビットでもビット誤りがあると、ここでパケットは廃棄されてしまう。

【0068】

そこで、無線伝送路上にMPEG4のような誤り耐性の強いデータを含むパケットを流す場合に、図3のヘッダ群（302～306）には強い誤り訂正符号をかけるようにすることが考えられる。ただし、もともと誤り耐性の強いペイロードの部分（MPEG4ビデオの部分301）には、強い誤り訂正符号をかける必要はなく、せいぜいMPEG4等の持つ誤り耐性が許容する誤り率まで、無線伝送路上の誤り率を低減させれば十分であると考えられる。

【0069】

つまり、図3に例示したようなパケットを転送する場合、ヘッダ部分（302～306）とペイロード部分301とでは、かけるべき誤り訂正符号の強度が異なる。

【0070】

例えば、無線伝送路（図1では106）のビット誤り率を 10^{-3} とし、MPEG4の誤り耐性として 10^{-6} 程度のビット誤り率であればデータ再生に支障はな

いものとする。すると、ヘッダ部分にける誤り訂正符号 (FEC1 とする) としては、無線伝送路上の誤り率 10^{-3} をほぼ完全に訂正できる訂正能力のある符号を用いる。また、MPEG4 等、誤り耐性が期待できるペイロードにける誤り訂正符号 (FEC2 とする) としては、無線伝送路上の誤り率 10^{-3} を、MPEG4 の誤り耐性の限界値である誤り率 10^{-6} に低減する訂正能力のある符号を用いる。

【0071】

結局、本実施形態では、ヘッダ部分 (302~306) を含む部分には強い訂正符号 (FEC1) をかけ、無線伝送路上で生じた誤りがほぼ完全に除去できるようにする。また、ペイロード部分 (MPEG4 ビデオ 301 の部分) には弱い誤り訂正符号 (FEC2) をかけ、ある程度 MPEG4 ビデオ部分に誤りが残っても、MPEG4 ビデオが本来持つ誤り耐性を生かすようにすることを考える。

【0072】

ただし、本実施形態では、UDP のチェックサムはオフにしておくものとする。

誤り訂正符号 FEC2 を弱いものとすることは、無線での伝送ビット数を減らして伝送ビットレートを稼ぐために有効である。また、一般にヘッダ部分はペイロード部分と比べて十分小さいので、誤り訂正符号 FEC1 は強い符号であっても、冗長ビットが大きく増えるとは言えない。

【0073】

このため、図 6 の H. 245 ネゴシエーションにて、データ誤りが基本的に許されないヘッダ部分に対する強い誤り訂正符号 FEC1 と、ある程度のデータ誤りが許容される MPEG4 映像/音声部分に対する弱い誤り訂正符号 FEC2 を使うように決める。これを内部テーブルとして保持するために、図 8 のような FEC テーブルを作成する。

【0074】

次に、MPEG4 over IP のパケットをどのように転送するかについての一例を図 9 を参照しながら説明する。

転送すべきパケット801(図3参照)を、リンクレイヤのMTU(リンクレイヤで転送可能なフレーム長の最大値)以下の大きさにフラグメントする。このフラグメントは、フラグメント処理部1111により行う。

【0075】

すると、最初のフラグメント802については、ヘッダ部分(図3の302～306)が全て含まれることになる。図9においては、このヘッダ部分の他に、MPEG4ビデオの一部も、この最初のフラグメントに入る。他に、MPEG4ビデオの部分は、さらにいくつかのフラグメントに分割される(図9の例では、ペイロードであるMPEG4ビデオの部分801は、3つのフラグメント(802, 803, 804)に分けられて搭載される)。

【0076】

次に、このフラグメントをそれぞれフレーム処理部1112にて図5で示した無線用のフレーム伝送フォーマットに載せて、無線インタフェース部1116を通して伝送することになる。

【0077】

このとき、最初のフラグメント802については、図中805で示すようにH.223モバイルでフレーム化されるが、そのときに使われる誤り訂正符号は、「誤り率を極力ゼロに抑えるための強力な符号」を用いるため、FEC1を用いる。このため、フレームのMUXコードの値としては1、FECコードの値としては1を記述して、これを伝送する。

【0078】

これに対して、2番目以降のフラグメント803, 804については、MPEG4の誤り耐性程度に誤り率を抑えられるような、比較的弱い誤り訂正符号で済むため、誤り訂正符号としてはFEC2を用いる。このため、フレームのMUXコードの値としては1、FECコードの値としては2を記述して、これを伝送する。

【0079】

図9の例では転送するIPパケットのペイロードがMPEG4等の誤り耐性のあるデータである場合について説明したが、IPパケットの転送に際して同様の

ールをペイロードのデータ属性に関わらず適用して構わない。この場合の一例を図10を参照しながら説明する。図10は、一般に転送されるIPパケットの一例であり、トランスポートプロトコルとしてTCPを用いたIPパケットの例である。

【0080】

この場合にも、図9の場合と同じように、最初のフラグメント902については、「誤り率を極力ゼロに抑えるための強力な符号」を用いるため、誤り訂正符号としてはFEC1を用い、以降のフラグメント903、904については、比較的弱い誤り訂正符号FEC2を用いて転送してよい。

【0081】

図10の例の場合、パケット901のペイロードに含まれるデータについては、一般に誤り耐性があるとは限らない。TCPは、IPヘッダまでの誤り検出を行うので、最初のフラグメント902に対して強い誤り訂正符号FEC1をかけたとしても、以降のフラグメント903、904には、弱い誤り訂正符号FEC2しかかけないため、フラグメント903やフラグメント904で誤りが発生し、FEC2で誤り訂正がしきれない場合には、受信側の端末107にて受信データエラーが発生してしまう。しかし、いずれにしろセグメント906、907に誤りが発生した場合は、TCPのCRCにより誤りが検出され、その結果、TCPレイヤにおいてパケット全体が再送されるので、データ通信の目的は達成される。

【0082】

むしろ、最初のフラグメント902に対して強い誤り訂正符号をかける理由は以下の2点である。第1に、PPPヘッダは、TCPの誤り訂正の対象外となっているため、この部分に発生する誤りの可能性を低減する。第2に、トランスポートプロトコルとしてTCPではなくて、UDPを用いたIP電話等、トランスポートレイヤ超でのプロトコルとしてTCP以外のプロトコルを用いている場合など、ヘッダ部分のデータの誤り制御がかかっていない場合が、実際のIP通信では多く考えられる。このような場合は、最初のフラグメントについて、IPヘッダやトランスポートレイヤヘッダ等、多くの「誤りが許されない領域（誤りが

あると、システムが誤動作したり、無条件でそのパケットがペイロード内の属性に関わらず廃棄されてしまうような領域)」が存在すると考えられ、このような場合も、最初のフラグメントについて「誤り訂正能力が強い」誤り訂正符号を付与する意味がでてくる。

【0083】

以上は、端末107が送信側となる場合の処理であったが、端末107が受信側となる場合には、基本的にこれまで説明してきた処理の逆を行えばよい。

図4の端末107が受信するものとする、まず、H223モバイル処理部1101の無線インタフェース部1116にて受信したフレームについて、フレーム処理部1112にてフレーム同期をとる。

【0084】

その後、受信フレームのMCコードからMCテーブル1114を参照して必要な情報を得るとともに、FECコードからFECテーブル1113を参照して（FECテーブル1113の内容がMCコードごとに定義されている場合にはMCコードおよびFECコードからFECテーブル1113を参照して）使用すべきFEC方式を選択し、誤り訂正符号をフレーム毎にかけていく。例えば、図7、図8の例において、受信フレームのMCコード=1、FECコード=1であった場合、使用すべきFEC方式はFEC1であることが分かる。なお、誤り訂正をしきれなかったフレームについては、これを廃棄する。

【0085】

誤り訂正処理されたフラグメントはフレームから取り出されてフラグメント処理部1111に渡され、ここで、再度、パケットに組み立てられる。このパケットは、IP/PPP処理部1102でPPP処理/IP処理を施され、そして、UDP処理部1104によるUDP処理、RTP処理部1105によるRTP処理、システム・多重処理部1106によるシステム処理を順次経て、MPEG4オーディオ処理部1107および/またはMPEG4映像処理部1108にてMPEG4デコードされ、これが例えばアプリケーションに渡される。

【0086】

さて、ここまでは図10では最初のフラグメント902と、2番目以降のフラ

グメント(903~904)について、能力の異なる誤り訂正符号を用いることを考えてきたが、上記のような特性を考えると、2番目以降のフラグメントについては、データの属性等によっては、「誤りが発生した場合には、リンクレイヤの機能でデータを再送」と言う選択肢をとることも可能である。この場合の一例を図11を参照しながら説明する。図11は、一般に転送されるIPパケットの一例であり、トランスポートプロトコルとしてTCPを用いたIPパケットの例である。

【0087】

ここで、図6のH. 245ネゴシエーションにおいて、MUXコード=2のDATA2の転送の場合は、リンクレイヤの誤り制御の方式として、再送制御を行うと決めたとする。MUXコード=1の場合は、これまでの例と同様であるとする。

【0088】

すると、図11のように、2番目以降のフラグメント1003~1004については、MUXコード=2として(FECコードは必ずしも必要ない)これを転送する。これによって、アクセスサーバ103と端末107との間で、このフラグメント(1006~1007)に誤りが発生し、誤り訂正符号(ゴレイパリティ)にて訂正しきれない場合は、誤りが発生したフラグメント全体について、再送制御を行う形で、誤り制御を行うことが可能となる。

【0089】

これに対して、最初のフラグメント1002についてはMUXコード=1、FECコード=1として、誤り訂正符号FEC1をかけて転送する。これにより、無線伝送路上で発生すると考えられる誤りをほぼ完全に訂正することを期待する。

【0090】

受信側での処理は、前述と基本的には同様であるが、この例の場合、受信フレームのMUXコード=2がであったならば、MCテーブル1114の参照から、再送制御を行うことがわかり、前述とは異なり誤り制御は行われず、再送制御を行うことになる。なお、受信フレームのMUXコード=1であった場合には、前

述と同様である。

【0091】

以上では、フラグメント化されたあるパケットに対して、フラグメント毎に異なる誤り訂正符号を付与する方式について説明してきた。

実際のインターネットでは、色々な属性のパケットが混在する。例えば、同じ無線端末がMPEG4アプリケーションを動作させながらファイル転送を行うといった、TCP通信とUDP通信との混在等、多種多様なシチュエーションがあり得る。

【0092】

このような場合に、例えば、そのパケットがMPEG4パケットであるとき（UDPパケットであるとき）は、図9のように前方誤り訂正符号をベースとした誤り制御を施し、そのパケットがTCPパケットであるときは、図11のように再送制御をベースとした誤り制御を施す、といった方法が考えられる。

【0093】

これは、MPEG4パケットについては、再送制御を行っていると、その映像／音声を再送すべき時間に間に合わなくなる可能性があるという点と、MPEG4自身に誤り耐性があるという点とから、「弱い」誤り訂正符号をかければ十分である。これに対し、TCPパケットについては、ペイロード自身に誤り耐性は期待できなく、さらに無線区間における再送制御がTCPの特性（遅延が大きな問題ではない）と合う。

【0094】

このように、誤り制御の方式を上位レイヤパケットの属性により切り替えることにはメリットがある。

これを実現するメカニズムとしては、例えば、図12のように、通過するパケットの上位レイヤプロトコル毎、あるいは通過するIPフロー毎（送信元アドレス、送信元ポート番号、宛先アドレス、宛先ポート番号の任意の組み合わせ、あるいはそれに上位レイヤプロトコルを加えた任意の組み合わせ毎）に使用すべき誤り制御方式を特定するフロー／誤り制御対応テーブル1117をフレーム処理部112内に用意する。フレーム処理部112は、フラグメント化したパケット

をネットワークに送信する場合に、フラグメント処理部 1111 から、そのパケットがどのような属性（上位レイヤプロトコルやフローに関する情報）をもらい、その情報を元に、図 12 のフロー／誤り制御対応テーブルを参照して、それぞれのフラグメントに施す誤り制御方式を決定する、といった方法が考えられる。

【0095】

例えば、IP ヘッダのプロトコル種別フィールドを参照し、そのパケットが TCP フローであるか、UDP フローであるかを参照して、図 12 のテーブルを参照し、そのパケット（のフラグメント）に施す誤り制御方式を決定する。

【0096】

プロトコル種別フィールドが TCP プロトコルを示す場合には、前述したものと同様に、例えば、最初のフラグメントについては訂正能力の高い誤り訂正方式 FEC1 を使用し、2 番目以降のフラグメントについては誤り訂正方式 FEC2 を使用することになる。一方、プロトコル種別フィールドが UDP プロトコルを示す場合には、最初のフラグメントについては訂正能力の高い誤り訂正方式 FEC1 を使用し、2 番目以降のフラグメントについては再送制御を行うことになる。

【0097】

なお、誤り制御の方式をどのような属性により切り替えるかについては種々のものが考えられる。

例えば、上記においてプロトコル種別フィールドが TCP プロトコルである場合をより細かく制御するようにしてもよい。例えば、TCP プロトコルのパケットにも、ペイロード自身に誤り耐性を有するものもあり、これはポート番号をみれば分かるので、ポート番号（プロトコル種別フィールドおよびポート番号）によって誤り制御の方式を切り替えるようにしてもよい。

【0098】

以上、端末 107 の内部構成について説明してきたが、もちろん、アクセスサーバ 103 も、これと同様の構成を持ってもよい。

また、本実施形態では、ペイロード部分（MPEG4 ビデオ）が第 1～第 3 の

全てのセグメントに含まれるものとして説明を行ってきたが、第1のセグメントには誤り耐性の低いPPPヘッダ～システムヘッダまでの領域のみを含み、誤り耐性の高いMPEG4ビデオ部分については第2のセグメント以降に割り当てる方式も考えられる。

【0099】

（第2の実施形態）

第1の実施形態では、H. 223モバイルを使用する場合で図2のようにH. 223モバイルのヘッダにFECコードなる領域が存在する場合の実施形態について説明したが、本実施形態は、H. 223モバイルのヘッダ内にFECコード領域が存在せず、その伝送フレームに施されているFECコード種別をMUXコード（MC）に暗示的に含ませるようにした場合の実施形態について説明する。

【0100】

なお、図1～図3に関しては基本的には第1の実施形態と同様であり、図4については後述するようにFECテーブル1113は不要でありFECテーブル1113に関する処理を行う機能が不要である点を除いては基本的に同様であるので、これら同様の点についてのここでの詳細な説明は省略し、以下では、第1の実施形態と相違する点を中心に説明する。

【0101】

まず、図13に、本実施形態における無線伝送路上のフレーム伝送フォーマットの一例を示す。第1の実施形態の図5との相違点は、ヘッダからFEC種別コードが省かれている点である。

【0102】

次に、図14に、本実施形態におけるアクセスルータ103と端末107との間のシーケンスの一例を示す。

第1の実施形態では、図6のように、使用するFEC種別とデータに関するそれ以外の情報とを、別々のコード（FECコード、MCコード）としてネゴシエーションしたが、本実施形態では、FECコードを用いず、H. 245ネゴシエーション中に、使用するFEC種別をも含めて、MCコードの値を決定する（M

Cコードの値が何を意味するかのネゴシエーションが行われる)。すなわち、MCの値から、使用するFECの種別についても、送受信側で認識できるようにしておく。

【0103】

このようにした場合のネゴシエーションの結果は、図15に例示するようなMCテーブルに反映される。MCテーブルは、図1の例では、アクセスサーバ105と端末107の両ノードにて保持される。

【0104】

例えば、MC=1、MC=2のそれぞれの場合において、属性の異なるデータ(MC=1についてDATA1、MC=2についてDATA2)が通信され、MC=1の場合にはFECの方式としてFEC1が、MC=2の場合にはFECの方式としてFEC2がそれぞれ使用することがネゴシエーションされる。そして、この結果が図15のようにMCテーブルに反映される。

【0105】

なお、第1の実施形態と同様に、FEC1は、無線伝送路上の誤り率 10^{-3} をほぼ完全に訂正できる訂正能力のある符号、FEC2は、無線伝送路上の誤り率 10^{-3} を、MPEG4の誤り耐性の限界値である誤り率 10^{-6} に低減する訂正能力のある符号とする。

【0106】

次に、MPEG4 over IPのパケットをどのように転送するかについての一例を図16を参照しながら説明する。第1の実施形態の図9と相違する点は、MCの値からFECの種別が分かるようになっている点である。

【0107】

すなわち、最初のフラグメント1602については、1605のようにH.223モバイルでフレーム化されるが、そのときに使われる誤り訂正符号は、「誤り率を極力ゼロに抑えるための強力な符号」を用いるため、FEC1を用いる。このため、MUXコードの値を1にして、これを転送する。

【0108】

これに対して、2番目以降のフラグメント1602~1603については、M

P E G 4 の誤り耐性程度に誤り率を抑えられるような、比較的弱い誤り訂正符号で済むため、誤り訂正符号としてはF E C 2を用いる。このため、M U Xコードの値を2にして、これを伝送する。

【0109】

図16の例では転送するI PパケットのペイロードがM P E G 4等の誤り耐性のあるデータである場合について説明したが、第1の実施形態と同様、I Pパケットの転送に際して同じルールをペイロードのデータ属性に関わらず適用して構わない。

【0110】

図17は、一般に転送されるI Pパケットの一例であり、トランスポートプロトコルとしてT C Pを用いたI Pパケットの例である。第1の実施形態の図10と相違する点は、上記と同様、M Cの値からF E Cの種別が分かるようになっていた点である。

【0111】

この場合も、図16の場合と同じように、最初のフラグメント1702については、「誤り率を極力ゼロに抑えるための強力な符号」を用いるため、誤り訂正符号としてはF E C 1を用い（M C = 1）、以降のフラグメント1703、1704については、比較的弱い誤り訂正符号F E C 2（M C = 2）を用いて転送する。

【0112】

以上は、端末107が送信側となる場合の処理であったが、端末107が受信側となる場合には、基本的に送信側とは逆の処理を行えばよい。

図4の端末107が受信するものとする、まず、H 2 2 3モバイル処理部1101の無線インタフェース部1116にて受信したフレームについて、フレーム処理部1112にてフレーム同期をとる。

【0113】

その後、受信フレームのM CコードからM Cテーブル1114を参照して使用するF E C方式を選択し、誤り訂正符号をフレーム毎にかけていく。例えば、図15の例において、受信フレームのM Cコード=1であった場合、使用するべき

FEC方式はFEC1であることが分かる。なお、誤り訂正をしきれなかったフレームについては、これを廃棄する。

【0114】

誤り訂正処理されたフラグメントはフレームから取り出されてフラグメント処理部1111に渡され、ここで、再度、パケットに組み立てられる。このパケットは、IP/PPP処理部1102でPPP処理/IP処理を施され、そして、UDP処理部1104によるUDP処理、RTP処理部1105によるRTP処理、システム・多重処理部1106によるシステム処理を順次経て、MPEG4オーディオ処理部1107および/またはMPEG4映像処理部1108にてMPEG4デコードされ、これが例えばアプリケーションに渡される。

【0115】

ところで本実施形態においても第1の実施形態のように、誤り制御の方式を上位レイヤパケットの属性やポート番号等により切り替えることも可能である。

これを実現するメカニズムとしては、例えば、やはり図12のように、通過するパケットの上位レイヤプロトコル毎、あるいは通過するIPフローに使用すべき誤り制御方式を特定するフロー/誤り制御対応テーブルをフレーム処理部112内に用意する。フレーム処理部112は、フラグメント化したパケットをネットワークに送信する場合に、フラグメント処理部1111から、そのパケットがどのような属性（上位レイヤプロトコルやフローに関する情報；例えば、IPパケットのプロトコル種別フィールドを参照する）をもらい、その情報を元に、図12のフロー/誤り制御対応テーブルを参照して、それぞれのフラグメントに施す誤り制御方式を決定する、といったやり方が考えられる。

【0116】

以上、端末107の内部構成について説明してきたが、もちろん、アクセササーバ103も、これと同様の構成を持ってもよい。

本実施形態では大きな「誤り耐性」を持つ符号化方式によるデータとしてMPEG4映像やMPEG4音声の場合を中心に説明したが、本発明は他の大きな「誤り耐性」を持つ符号化方式によるデータを転送する場合にも適用可能である。

【0117】

なお、以上の各機能は、ソフトウェアとしても実現可能である。

また、本実施形態は、コンピュータに所定の手順を実行させるための（あるいはコンピュータを所定の手段として機能させるための、あるいはコンピュータに所定の機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体として実施することもできる。

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【0118】

【発明の効果】

本発明によれば、送信するパケットヘッダ部分と、そのペイロード部分とが、異なる誤り耐性特性を持つ場合に、各々の誤り耐性特性に適した誤り訂正方式を選択して、ネットワークにそのパケットを送信することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係るネットワークシステムの全体構成の一例を示す図

【図2】

全体のレイヤ構成の一例を示す図

【図3】

転送パケットフォーマット一例を示す図

【図4】

端末の内部構成一例を示す図

【図5】

無線伝送路のフレーム伝送フォーマット一例を示す図

【図6】

全体のシーケンス一例を示す図

【図7】

MCテーブル一例を示す図

【図 8】

FEC テーブル一例を示す図

【図 9】

MPEG4 パケットの H. 223 モバイルフレーム化を説明するための図

【図 10】

一般の IP パケットの H. 223 モバイルフレーム化を説明するための図

【図 11】

一般の IP パケットの H. 223 モバイルフレーム化を説明するための図

【図 12】

フロー／誤り制御対応テーブル一例を示す図

【図 13】

本発明の第 2 の実施形態における無線伝送路上のフレーム伝送フォーマット一例を示す図

【図 14】

全体のシーケンス一例を示す図

【図 15】

MC テーブル一例を示す図

【図 16】

MPEG4 パケットの H. 223 モバイルフレーム化を説明するための図

【図 17】

一般の IP パケットの H. 223 モバイルフレーム化を説明するための図

【符号の説明】

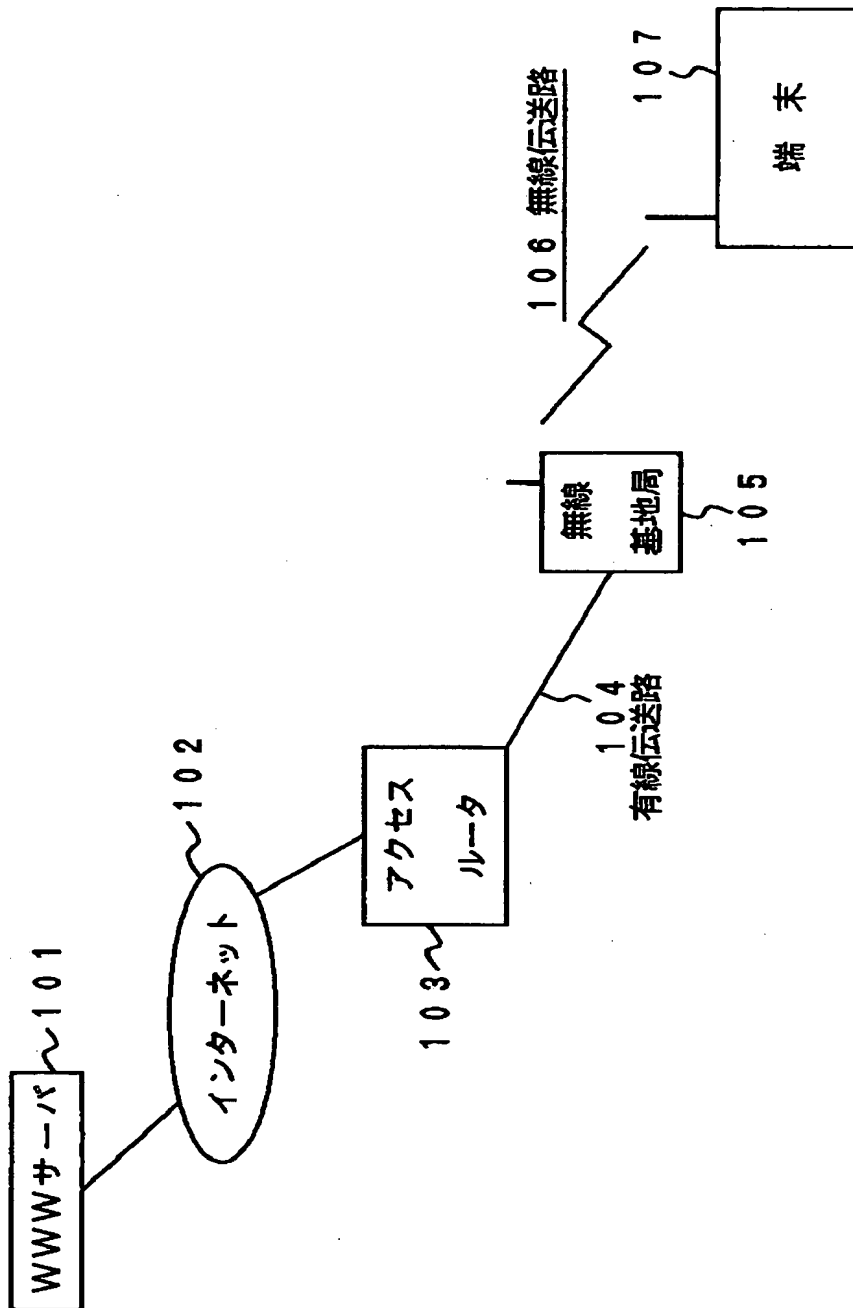
- 101…WWWサーバ
- 102…インターネット
- 103…アクセスルータ
- 104…有線伝送路
- 105…無線基地局
- 106…無線伝送路
- 107…端末

- 1101…H223 モバイル処理部
- 1102…IP/PPP 処理部
- 1103…TCP 処理部
- 1104…UDP 処理部
- 1105…RTP 処理部
- 1106…システム・多重処理部
- 1107…MPEG4 オーディオ処理部
- 1108…MPEG4 映像処理部
- 1111…フラグメント処理部
- 1112…フレーム処理部
- 1113…FEC テーブル
- 1114…MC テーブル
- 1115…H245 処理部
- 1116…無線インタフェース部
- 1117…フロー／誤り制御対応テーブル

【書類名】

図面

【図1】



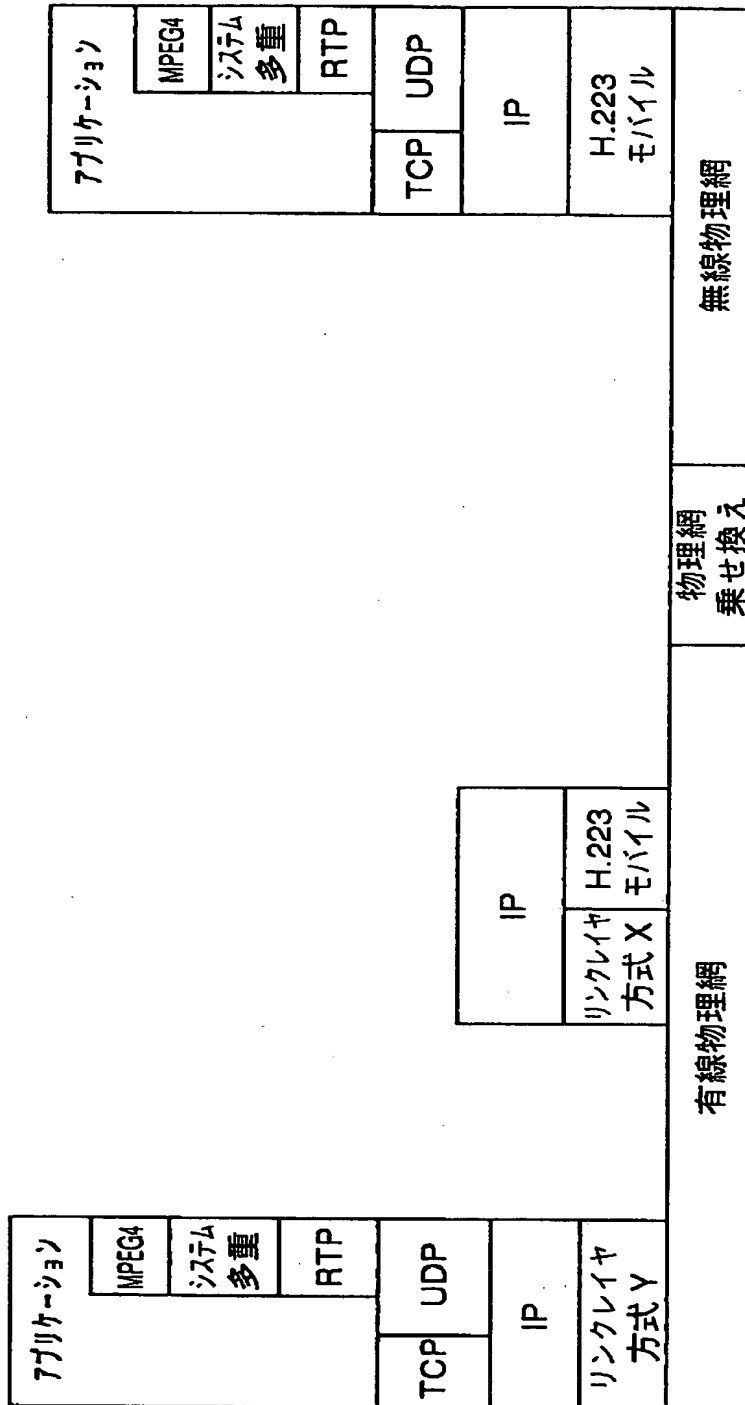
【図 2】

端末 107

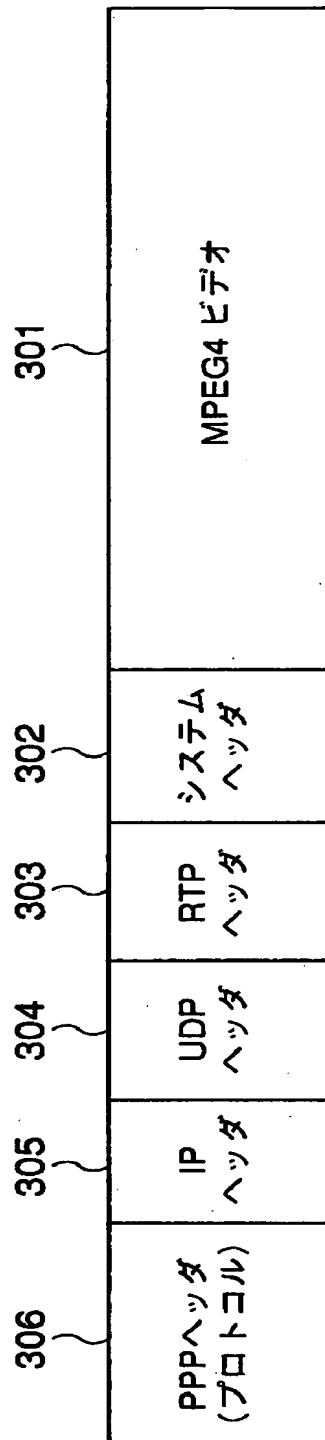
無線基地局
105

アクセスマルター
103

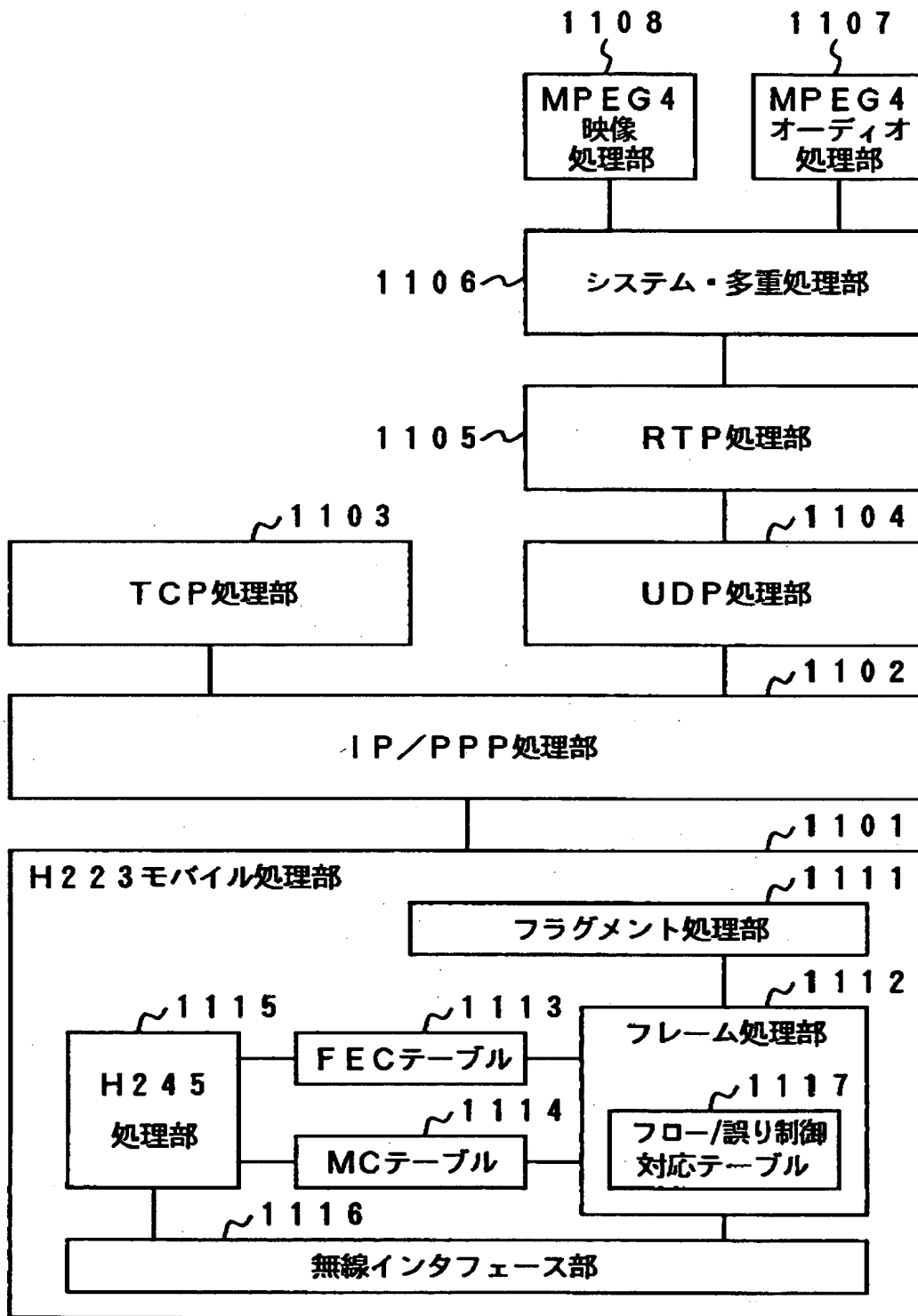
WWWサーバ
101



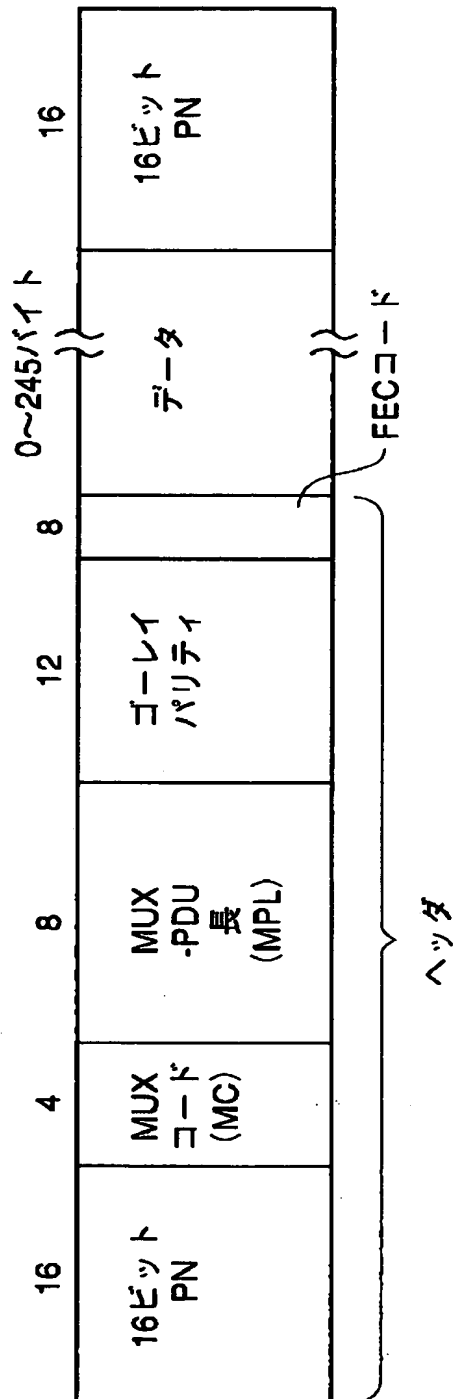
【図 3】



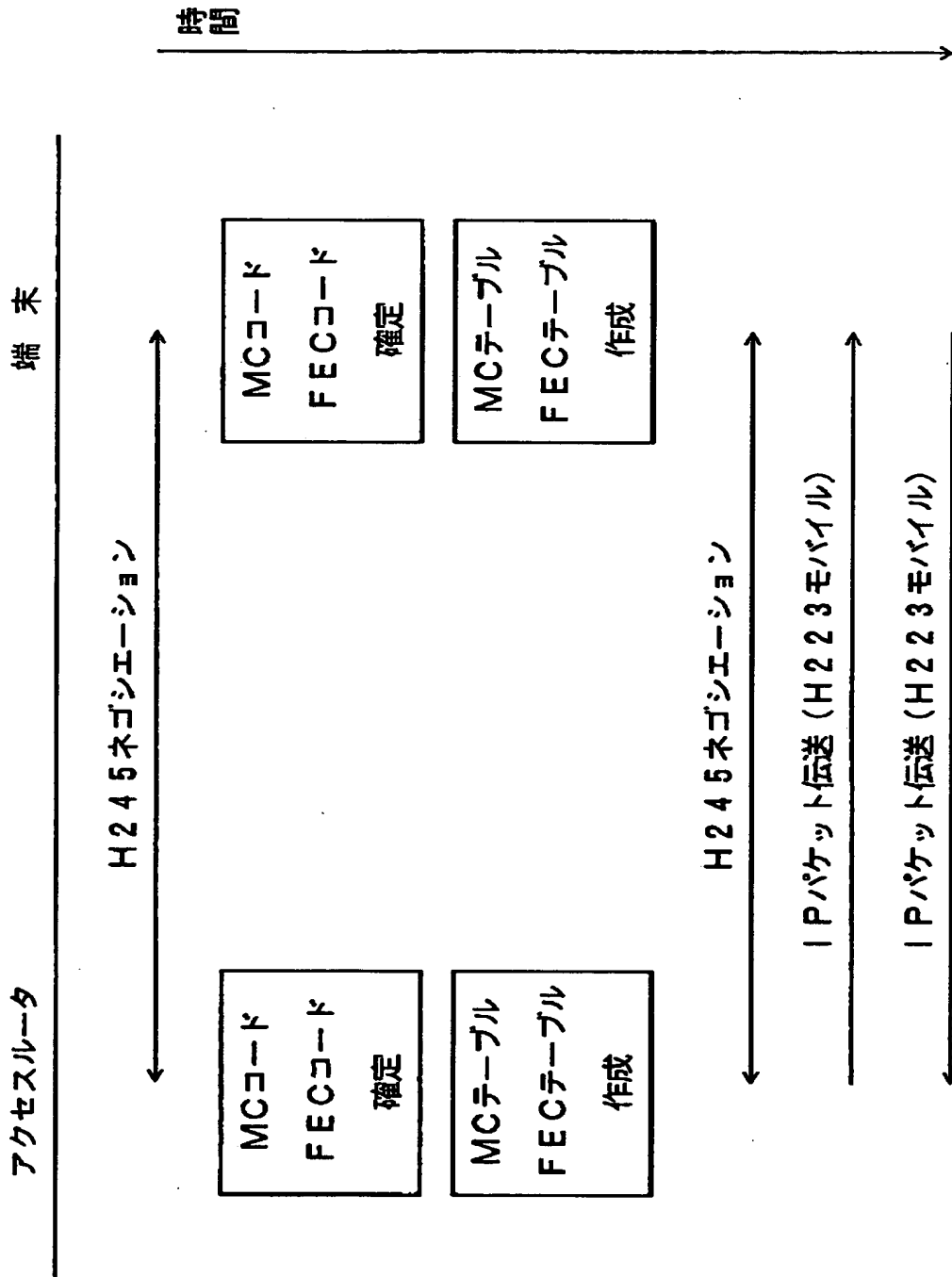
【図 4】



【図 5】



【図 6】



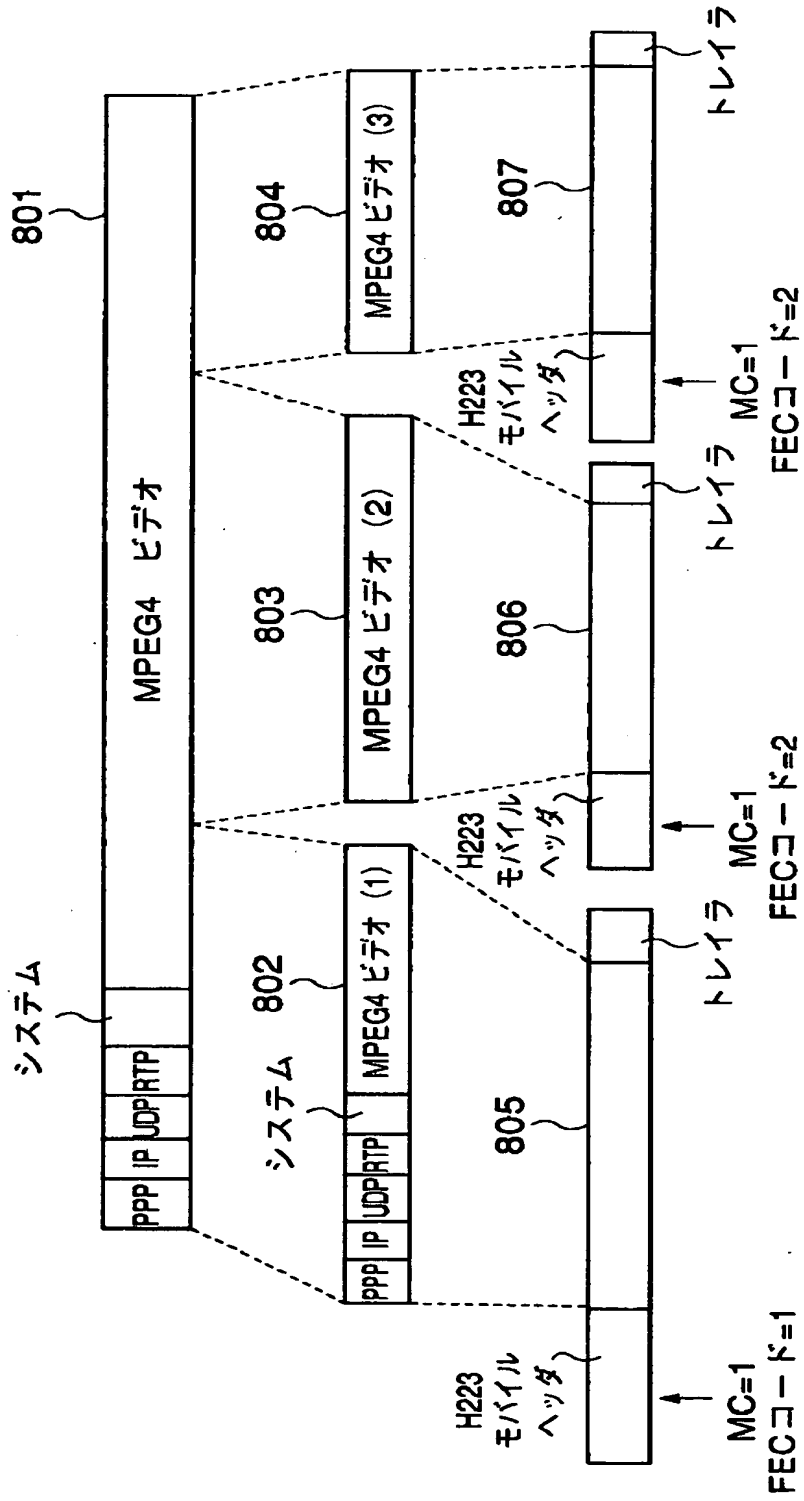
【図 7】

MCの値	ペイロード構成	属 性
1	DATA1	FEC付与
2	DATA2	誤り発生時は再送制御
⋮	⋮	

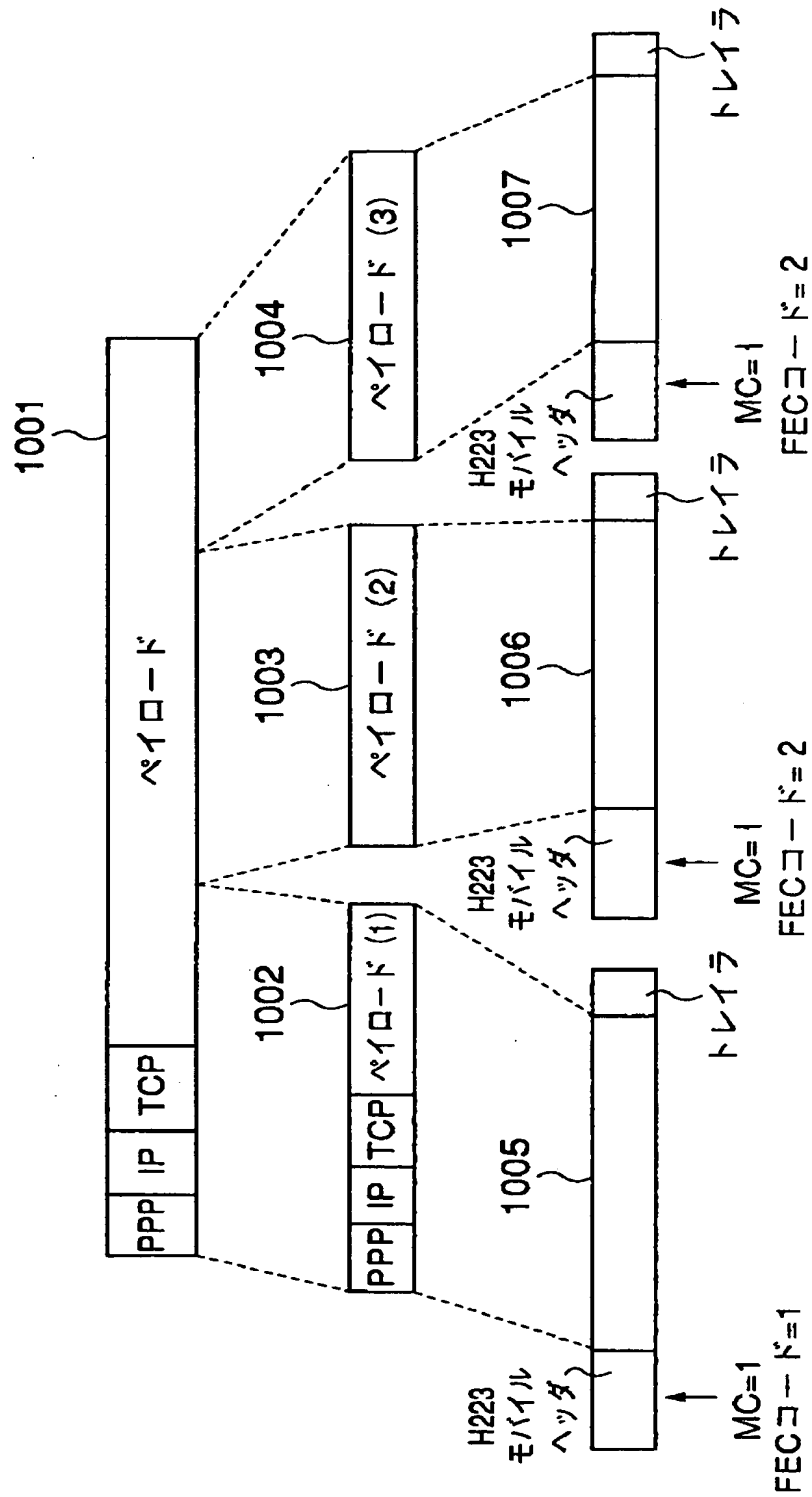
【図 8】

DATA1についての FEC対応表		$(10^{-3}$ の誤り率をゼロにする) 誤り訂正能力有 $(10^{-3}$ の誤り率を 10^{-6} の誤り率にする) 誤り訂正能力有
FECコード	FEC方式	
1	FEC1	
2	FEC2	
DATA2についての FEC対応表		
FECコード	FEC方式	
1	FEC3	
2	FEC4	

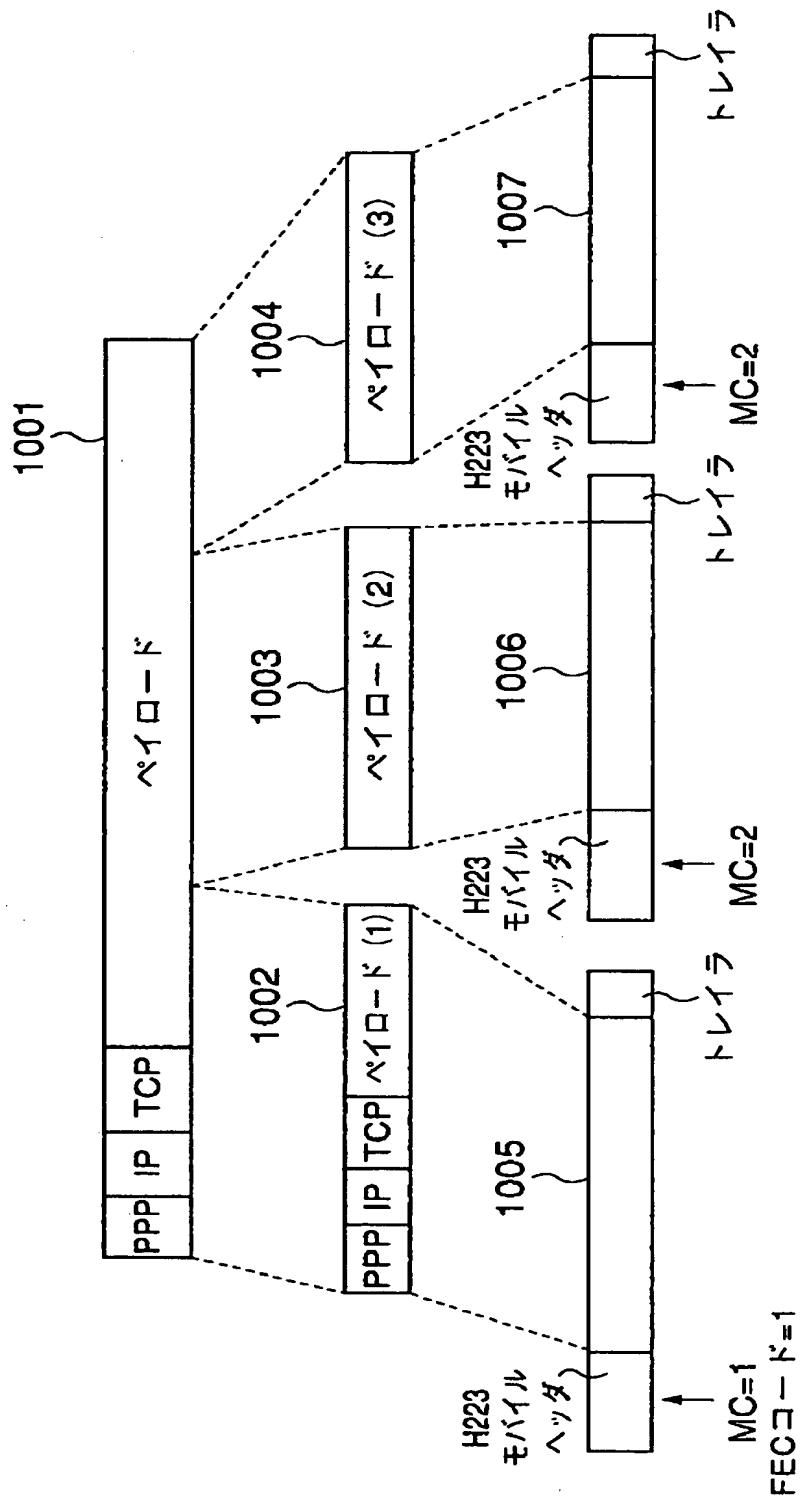
【図 9】



【図 10】



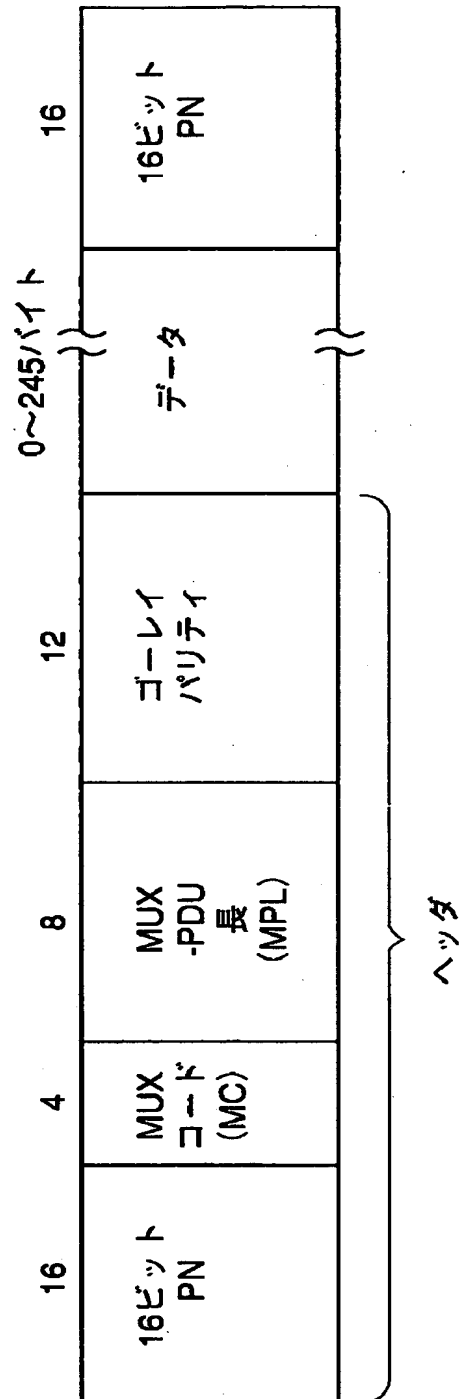
【図11】



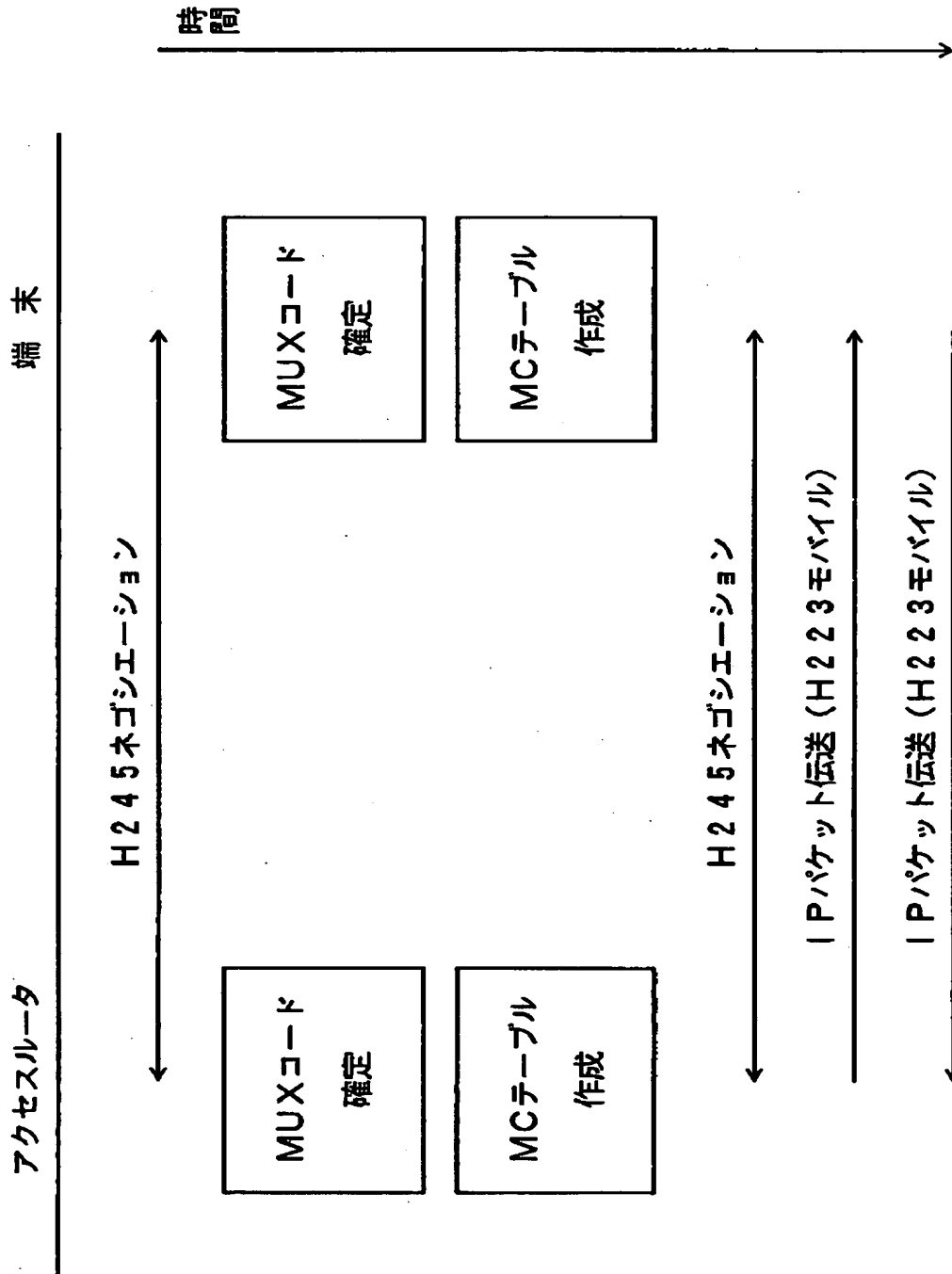
【図 12】

属性 (上位レイヤプロトコル, フロー等)	誤り制御方式
TCPプロトコル	MC=1 (1フラグメント目) MC=2 (2フラグメント目以降)
UDPプロトコル	MC=1, FEC=1 (1フラグメント目) MC=1, FEC=2 (2フラグメント目以降)

【図 13】



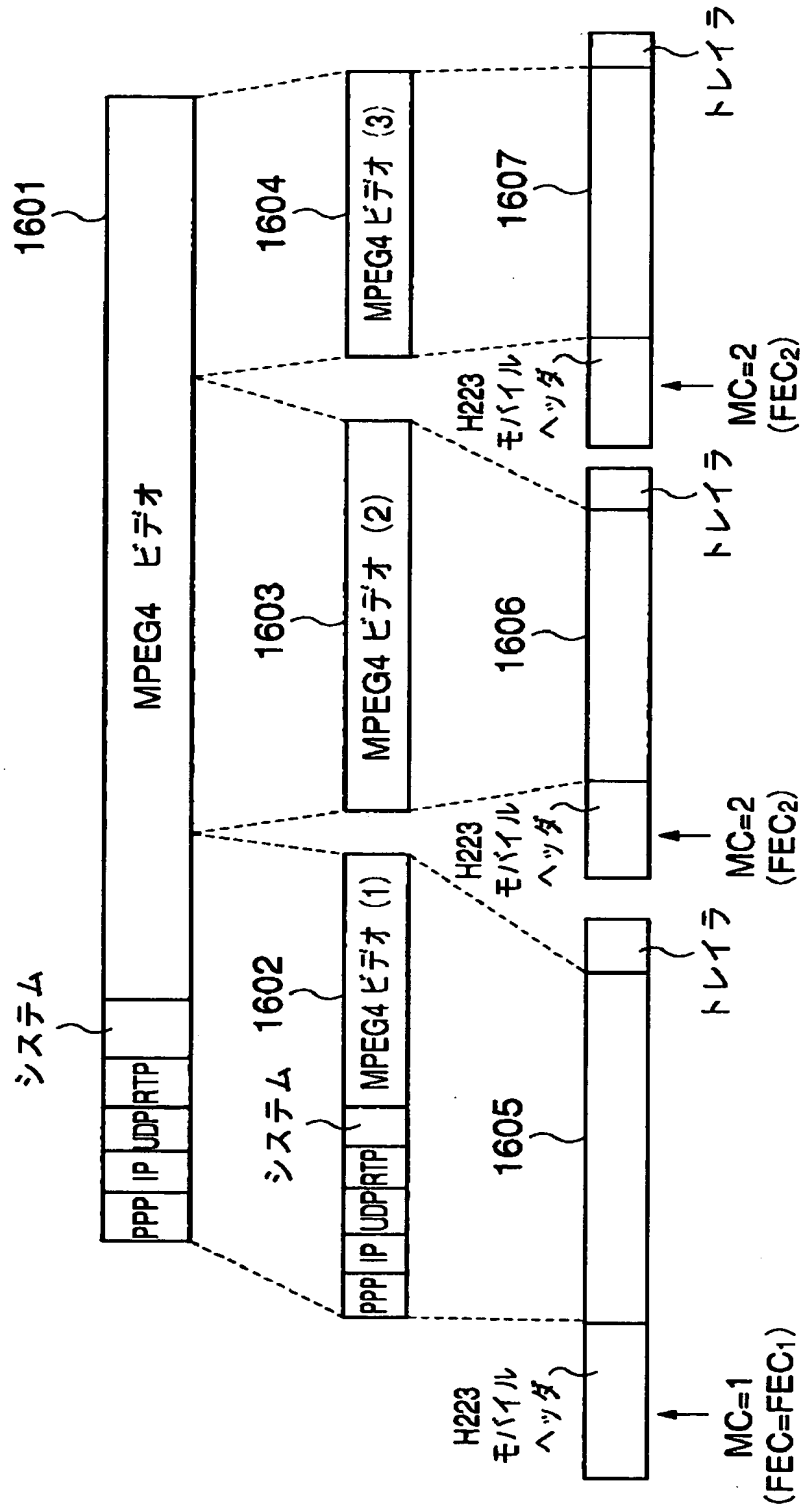
【図 14】



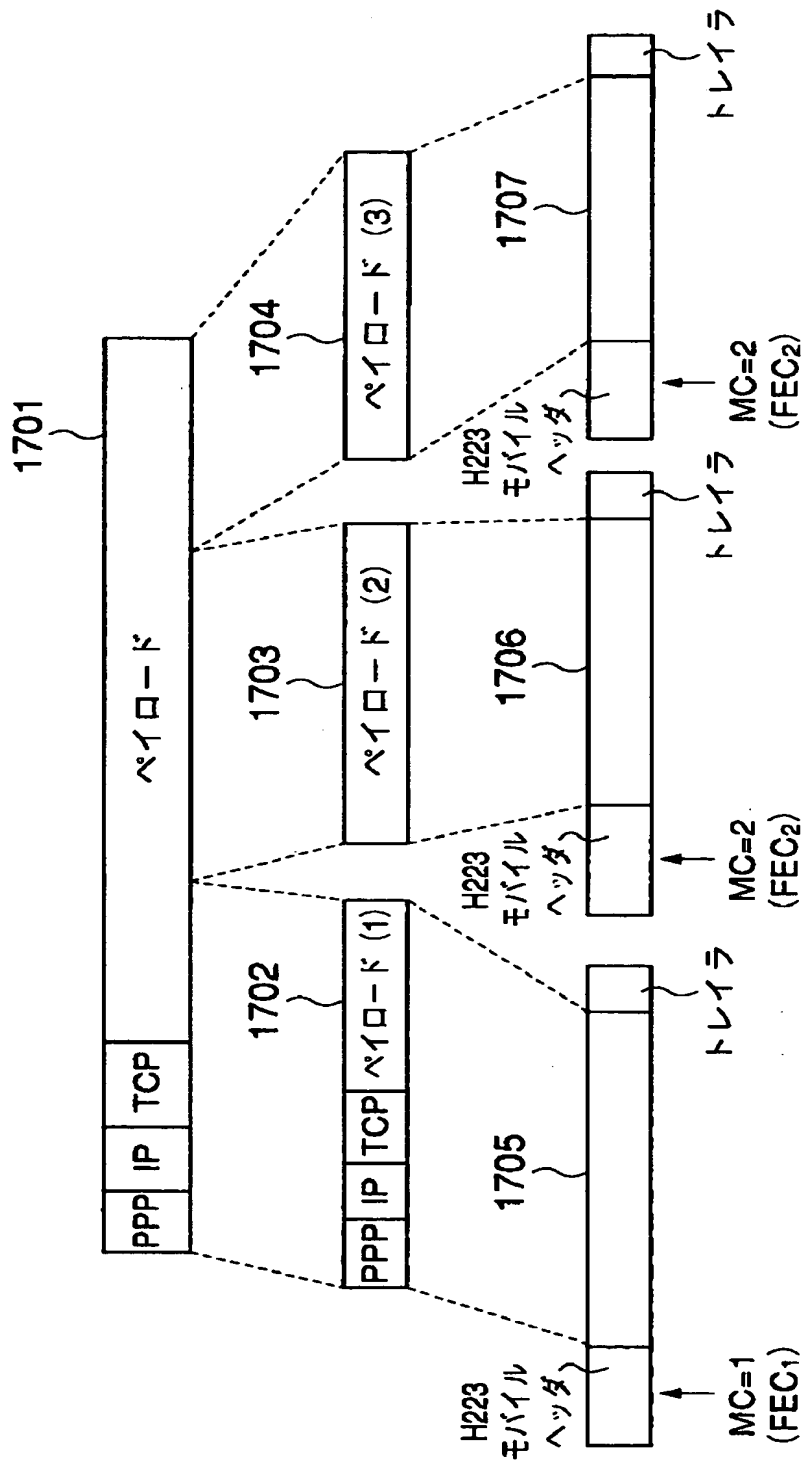
【図 15】

MCの値	ペイロード構成	属 性
1	DATA1	FEC=FEC1
2	DATA2	FEC=FEC2
⋮	⋮	⋮

【図 16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線環境において誤り耐性を持つデータを載せたペイロードを含むパケットを転送することの可能な通信ノードを提供することを目的とする。

【解決手段】 送信すべきパケットをセグメント化して複数のパケットセグメントを作成し、予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから所定の基準に従ってパケットセグメント毎に使用すべき誤り訂正方式を選択し、各パケットセグメントに対し選択された誤り訂正方式を適用し、このパケットセグメントをネットワークに送信する。また、ネットワークからパケットセグメントを受信し、受信パケットセグメント内に含まれる所定の情報に基づいて予め用意された複数の誤り訂正方式のうちから該受信パケットセグメントについて使用すべき誤り訂正方式を選択し、受信パケットセグメントに対し選択された誤り訂正方式を適用し、その複数のパケットセグメントからもとのパケットを作成する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区堀川町7番2地

【氏名又は名称】 株式会社東芝

【代理人】 申請人

【識別番号】 100058479

【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

特平 10 - 249859

【識別番号】	100070437
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國 特許法律事務所内
【氏名又は名称】	河井 将次

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

氏 名 株式会社東芝